

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Отделение биологических наук
Радиобиологическое общество
Научный совет по радиобиологии
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ РАДИОЭКОЛОГИИ

**VII СЪЕЗД
ПО РАДИАЦИОННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ
(радиобиология, радиоэкология,
радиационная безопасность)**

Москва, 21–24 октября 2014 г.



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Москва
2014

^{241}Pu В ЧЁРНОМ МОРЕ

В.Ю. Проскурнин, Н.Н. Терещенко

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, Севастополь, Россия,
xdymdy@gmail.com

Альфа-излучающие изотопы плутония $^{238,239,240}\text{Pu}$ являются основными трансурановыми радионуклидами, поступившими в окружающую среду в результате ядерной деятельности человека, внося наибольший вклад в облучение живых организмов. Основными источниками плутония в Черное море являются глобальные радиоактивные выпадения в результате испытаний ядерного оружия в открытых средах (максимум которых пришелся на первую половину 1960-х гг.) и атмосферные выпадения после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Дополнительное поступление плутония с речным стоком в ранние годы после чернобыльской аварии было намного более значительно для северо-западного и западного районов Черного моря, чем для остальной акватории. Вместе с тем, практически не было изучено загрязнение черноморских экосистем ^{241}Pu , обладающим сравнительно небольшим периодом полураспада (14.4 года) и мягким β -излучением, в связи с чем он не был замечен на фоне других бета-нуклидов, в том числе – природных (^{40}K и др.). Однако при распаде ^{241}Pu образуется значительно более радиотоксичный и долгоживущий ^{241}Am , содержание которого в окружающей среде, в отличие от других чернобыльских радионуклидов, увеличивается. Расчёт многолетней динамики содержания ^{241}Pu и продукта его распада ^{241}Am в аварийном выбросе ЧАЭС показал, что максимум активности америция-241 будет достигнут лишь к 2060-му году.

Для глобальных и чернобыльских выпадений характерны следующие отношения активности изотопов плутония: $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu} = 0.026$ и 0.45 ; $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu} = 16$ и 90 , соответственно. Так как значения $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ относятся к периодам наиболее интенсивного поступления этих изотопов, то, скорректировав их по скорости распада на 2012 г., получим соответственно 1.5 для глобальных выпадений и 25 для чернобыльских. Столь значительное различие отношений активности изотопов обуславливает возможность идентификации источников поступления плутония в объекты морских экосистем, а также дополнительную возможность для ядерной геохронологии донных отложений.

В данной работе было изучено содержание $^{239,240}\text{Pu}$, ^{238}Pu , ^{241}Pu в донных отложениях, отобранных в 70-м рейсе НИС «Профессор Водяницкий» (август 2011 г.) в центре северо-западной части Чёрного моря и в Каламитском заливе. Также получены новые данные о содержании упомянутых изотопов плутония в донных отложениях водоёмов ближней зоны Чернобыльской АЭС в первые годы после аварии. Пробы анализировали по стандартным методикам с незначительными модификациями. Во всех пробах активность ^{241}Pu по отношению к остальным изотопам плутония оказалась наибольшей, что согласуется с литературными данными о его содержании в выпадениях. Отношение активности $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ в донных отложениях водоёмов ближней зоны ЧАЭС оказалось на уровне $11.2 \div 12.5$, что несколько ниже величин, представленных в литературе. В свою очередь различные литературные источники показывают достаточно широкую вариабельность данного показателя: в пределах $17 \div 90$. В черноморских донных отложениях отношение $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ составило величину порядка 1.5 ± 0.1 , что вместе с отношением $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ на уровне $0.04 \div 0.03$ оказалось в значительно большей степени характерным для глобальных выпадений, чем для чернобыльских.